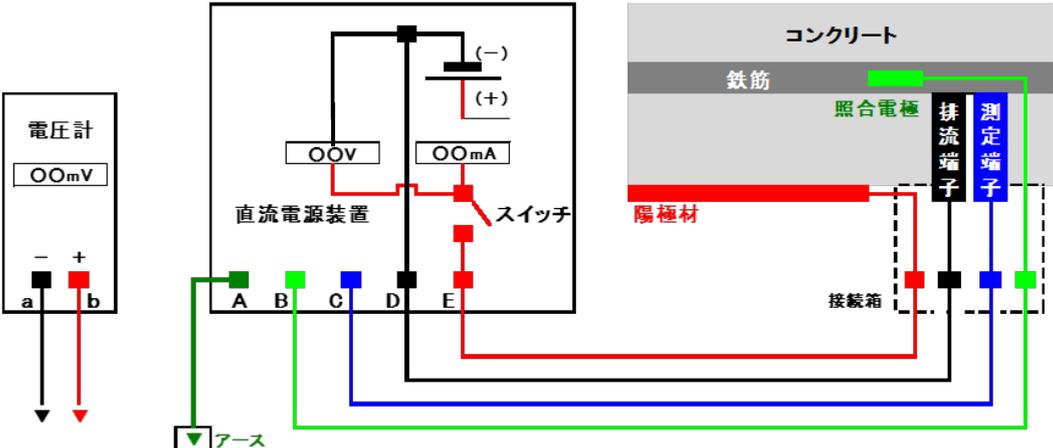
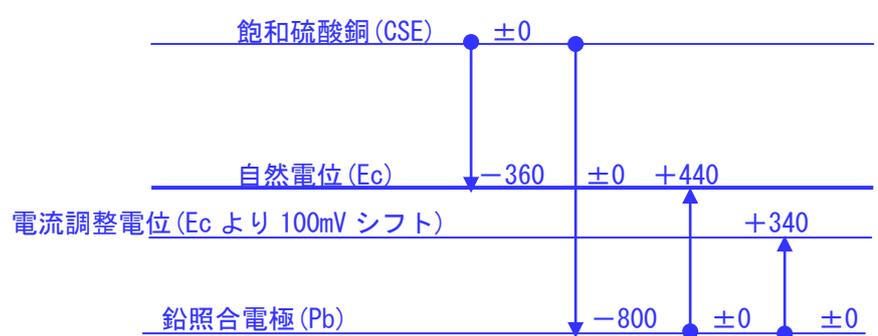


No.	設 問－ I	解答欄
6)	<p>腐食進行中の鉄筋のアノード部とカソード部での電流の流れは、鉄筋中では、アノード部からカソード部へ流れる。</p> <p>解説；基礎 Q7 (p.038) ⇒Q7 の 7 行目に「電子が腐食部から健全部へと移動するということは、電流が逆向きに流れているのと同じです。」とあり、鉄筋中での腐食電流の流れは、健全部（カソード部）から腐食部（アノード部）流れていることです。よって本問題は×です。</p> <p>正解率；60%（誤答ランク；3位）</p>	×
10)	<p>コンクリート中の鋼材に対し電気防食を適用すると、ナトリウムイオンやカリウムイオンはコンクリート表面の陽極側に移動する。</p> <p>解説；基礎 Q15 (p.045) ・COLUMN-14 (p.118) ⇒Q15 の 7 行目に「塩化物イオンは、マイナスに電荷したイオン（陰イオン）なので、防食電流を流すことで、徐々にコンクリート表面の陽極側に移動します。」とあります。ナトリウムイオンやカリウムイオンは、陽イオンであるため、陽極側へは移動せず、マイナス極である鉄筋側に移動します。よって本問題は×です。</p> <p>正解率；73%（誤答ランク；5位）</p>	×
14)	<p>防食面積が構造物の投影面積で 500m²である時、防食回路は 1 回路としても設計上は問題ない。</p> <p>解説；設計 Q6 (pp.092-093) ⇒Q6 の 1 行目に「電気防食の 1 回路当りの防食面積は最大 500 m²を目安に、設計を行います。」とあります。構造物は、梁やスラブなどの凹凸のある部材で構成されており、投影面積と表面積は大きく異なります。防食面積を投影面積とした場合、表面積はそれよりも大きい面積となります。よって本問題は×です。</p> <p>正解率；50%（誤答ランク；2位）</p>	×
19)	<p>電気防食の施工においては、直流電源装置の接地工事、配管配線や直流電源装置設置等の工事では電気工事士の有資格者が行うのが望ましい。</p> <p>解説；施工 Q3 (pp.162-163) ⇒Q3 の表の D 種接地工事の資格に電気工事士が挙げられており、必ず資格保有者が実施しなければならない。本設問の接地工事以外の工種は、電気工事士が行うことが望ましい。よって、本問題は×です。</p> <p>正解率；47%（誤答ランク；1位）</p>	×
20)	<p>維持管理上のトラブルを処理した後に通電を再開する場合には、トラブルの程度に応じて通電試験や復極量試験を適宜組み合わせて実施すればよい。</p> <p>解説；維持 Q7 (pp.167) ⇒Q7 の下から 2 行目に「通電再開時には通電調整試験や復極量試験を必ず実施して、再度、適切な防食電流を流し続けるなどの対策が必要です。」とあり、本問題は×です。</p> <p>正解率；80%（誤答ランク；5位）</p>	○

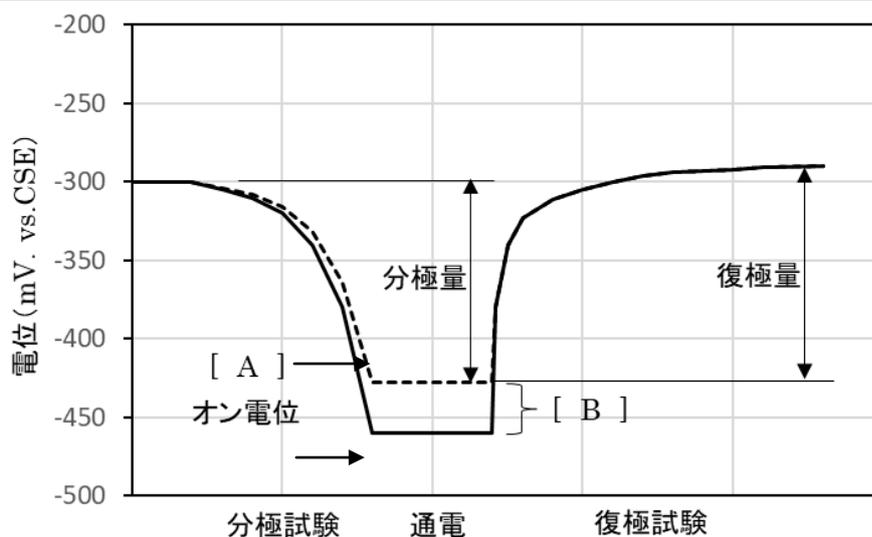
No.	設 問 - II	解答欄
1)	<p>鉄筋コンクリート構造物の塩害における劣化進行過程では、「鋼材の腐食開始から腐食ひび割れ発生までの期間」を [] 期という。</p> <p>① 潜伏 ② 進展 ③ 加速 ④ 劣化</p> <p>解説；入門 Q7 (pp.058-059) ⇒Q7 の鉄筋コンクリート構造物の劣化過程（塩害）の表の進展期は「鋼材の腐食開始から腐食ひび割れ発生までの期間」であり，②である。</p> <p>正解率；70%（誤答ランク；5位）</p>	②
4)	<p>陽極材の配置の設計において，[A] 点から最も遠い陽極までの電圧降下量が [B] mV 以下になるように配置を決める。下記の組合せのうち，適当なものはどれか。</p> <p>① A；通電 B；100 ② A；通電 B；300</p> <p>③ A；排流 B；100 ④ A；排流 B；300</p> <p>解説；設計 Q9 (pp.099-100) ⇒Q9 において「通電点から最も遠い陽極までの電圧降下を求め，これが 300mV 以下に収まるように」とあり，②である。</p> <p>正解率；67%（誤答ランク；4位）</p>	②
5)	<p>防食対象面積が 500 m² のコンクリート構造物の電気防食に用いる直流電源装置として定格出力 [A] を選定し，電源装置のアースとして [B] を実施する。</p> <p>A；① 30V・30A ② 30V・15A ③ 30V・10A ④ 30V・5A</p> <p>B；① A 種接地工事 ② B 種接地工事 ③ C 種接地工事 ④ D 種接地工事</p> <p>解説；設計 Q5 (p.091) ・設計 Q20 (p.110) ⇒Q5 の電気防食の設計項目とその目安の「最大電流密度；30mA/m²」と防食対象面積 500 m² から必要定格電流量は 15A。Q20 の電気設備技術基準における二次側出力は 60V 以下の規定に基づき，定格出力 [A] は②である。同じく Q20 において「その設置に関しては D 種接地工事を実施する」から [B] は④である。</p> <p>正解率；[A] 63%（誤答ランク；3位），[B] 90%（誤答ランク；11位）</p>	A② B④
7)	<p>復極試験時，下図に示す電圧計で鋼材電位を計測する際，電圧計のマイナス端子；a は，[A] に接続し，プラス端子；は [B] に接続して計測する。</p>  <p>① B ② C ③ D ④ E</p>	A① B②

	<p>解説 ; 設計 Q18 (pp.151-153) ・ 設計 Q16 (pp.111-112) ⇒ Q18 の p.153 の (5) 仮通電試験の図を参照すると、直流電圧計のマイナス端子は照合電極に接続している。また、直流電圧計のプラス端子は鉄筋に接続している。一方、Q16 の p.112 の 6 行目には「照合電極は、コンクリート中の鋼材の電位をモニタリングする装置であり、この測定を行うためには、照合電極の対極として鋼材からの端子が必要です。これを測定端子と呼び、排流端子と区別する場合も・・・」とあります。よって、[A] は B で①、[B] は C で③です</p> <p>正解率 ; [A] 80% (誤答ランク ; 8 位), [B] 60% (誤答ランク ; 1 位)</p>	
8)	<p>電気防食の施工前に飽和硫酸銅電極で測定した自然電位は -360mV であった。電気防食施工後に実施する分極試験において、防食対象鋼材の電位は鉛照合電極で [] mV より卑になるように電流を調整する。なお、鉛照合電極の電位は、-800mV vs.CSE である。</p> <p>① $+440\text{mV}$ ② $+340\text{mV}$ ③ -460mV ④ -440mV</p> <p>解説 ; 設計 Q13 (pp.106-107) ⇒ Q13 の表の飽和硫酸銅電極基準の換算に基づいて、下記の数直線で計算する。よって②です。</p>  <p>The diagram shows four horizontal lines representing different potential levels. From top to bottom: 1. 飽和硫酸銅 (CSE) at ± 0. 2. 自然電位 (E_c) at -360 relative to CSE. 3. 電流調整電位 (E_c より 100mV シフト) at $+440$ relative to CSE. 4. 鉛照合電極 (Pb) at -800 relative to CSE. Vertical arrows indicate the relative positions: from CSE to E_c is -360; from E_c to adjusted E_c is $+440$; from Pb to adjusted E_c is $+340$. The adjusted E_c level is also shown as $+340$ relative to the Pb level.</p> <p>正解率 ; 60% (誤答ランク ; 1 位)</p>	②
10)	<p>400m^2/回路の電気防食を 2 回路実施し、いずれの回路も $10\text{mA}/\text{m}^2$、5V で通電することになった。この場合の消費電力は [A] W である。また、この防食回路への通電を 50 年間継続して実施した場合の全期間での電気料金は、約 [B] 万円である。なお、直流電源装置の交流から直流への変換効率は 50%、電気料金は基本料金 500 円/月、$25\text{円}/\text{kWh}$ とし、燃料費調整額は、電気料金に含むものとし、閏年は考慮しないものとする。</p> <p>① 40 ② 80 ③ 120 ④ 160</p> <p>解説 ; 基礎 Q11, p.040 ⇒ 消費電力 [A]</p> <p>$10\text{mA} (0.010\text{A}) \times 5\text{V} \times 400 \text{ m}^2 \times 2 \text{ 回路} = 40\text{W}$</p> <p>または $10\text{mA} (0.010\text{A}) \times 5\text{V} \times 400 \text{ m}^2 \times 2 \text{ 回路} \times 0.5$ (直流電源の変換効率 ; 50%) = 80W</p> <p>基礎 Q12, p.041 ⇒ 電力料金 [B]</p> <p>$80\text{W} (0.08 \text{ kwh}) \times 24 \text{ 時間} \times 365 \text{ 日} \times 50 \text{ 年} \times 25 \text{ 円}/\text{kWh} = 876,000 \text{ 円}$</p> <p>$700,800 \text{ 円} + (12 \text{ ヶ月} \times 50 \text{ 年} \times 500 \text{ 円}/\text{月}) = 1,176,000 \text{ 円}$</p> <p>以上より、A ; ① または ②, B ; ③</p> <p>正解率 ; [A] 87% (誤答ランク ; 10 位), [B] 70% (誤答ランク ; 5 位)</p>	A① 又は② B③

No.	設 問－Ⅲ
1)	<p>コンクリート構造物の耐久性を低下させる劣化要因には、塩害，[A]，[B]，化学的腐食，疲労，凍害などがあり，電気防食は，塩害や [A] の対策に適用されている。</p> <p>解答 [A；中性化]， [B；アルカリシリカ反応]</p> <p>解説；基礎 Q6 (p.031-032) ⇒Q6 の p.032 において「塩害や中性化のほかにコンクリート構造物の耐久性を低下させる原因には、・アルカリ骨材反応・化学的浸食・疲労・凍害 などがあります」とあり，[A；塩害]，[B；アルカリ骨材反応] となる。なお，アルカリ骨材反応は，土木学会等では，国内での発生原因に準じ「アルカリシリカ反応」となっているため，アルカリシリカ反応がより正しい正解となる。</p> <p>正解率；[A] 83% (誤答ランク；9位)，[B] 73% (誤答ランク；6位)</p>
3)	<p>防食効果の確認は，下記 2 点が達成されているか否かを測定する。</p> <p>① 防食電流を流した後の鋼材の電位が，通電前より [A] mV 以上マイナス方向（卑側）に変化していること。</p> <p>② 防食対象が PC 鋼材の場合は，飽和硫酸銅電極（CSE）基準で，[B] mV よりもプラス方向（貴側）の電位に設定しなければならない。</p> <p>解答 [A；100]， [B；-1000]</p> <p>解説；入門 Q14 (p.069)・入門 Q18 (pp.074-075) ⇒Q14 において①は「防食電流を流す前後で測定した鋼材電位の変化量が 100mV 以上であれば，防食は達成されているとし，これを防食基準としています。」とあり，[A] は 100 です。</p> <p>一方，②は「具体的には，鋼材の電位を－1000mV (vs 飽和硫酸銅電極) よりプラス方法に保つことで水素発生を抑制し，過防食から PC 鋼材を保護しています。」とあり，[B] は－1000 です。本問題における誤答の大部分は [1000] です。</p> <p>正解率；[A] 100% (誤答ランク；－)，[B] 70% (誤答ランク；4位)</p>
4)	<p>照合電極は防食効果をモニタリングするために設置するもので，1 回路あたり [A] 個以上設置する必要がある。また，コンクリート中に埋設する照合電極の寿命は，種類によって異なるが，およそ [B] 年以上と考えてよい。</p> <p>解答 [A：2]， [B：20]</p> <p>解説；入門 Q21 (p.079)・設計 Q5 (p.091) ⇒設計 Q5 の電気防食の設計項目とその目安の表において，照合電極の数量は「2 個／回路以上」。入門 Q21 の電気防食に用いる機器の更新の目安の表において，照合電極は「20 年程度を目安に点検，更新」とあり，[A] は 2，[B] は 20 です。</p> <p>正解率；[A] 83% (誤答ランク；8位)，[B] 63% (誤答ランク；2位)</p>
6)	<p>電気防食における設計成果品のうち，配線関係の図書としては，配線図，配線 [A] 図，配線 [B] 表がある。</p> <p>解答 [A； 系統]， [B； 整端]</p> <p>解説；設計 Q2 (p.084) ⇒Q&A の通り。(過去の低解答率問題解説参照)</p> <p>正解率；[A] 70% (誤答ランク；4位)，[B] 53% (誤答ランク；1位)</p>

下記の図は、分極試験および復極試験時の電位の変化を示した模式図である。[A]および[B]に該当する語句を記述せよ。

10)



解答 [A ; インスタントオフ電位], [B ; IR ドロップ (電圧降下)]

解説 ; 入門 Q15 (pp.070-071), 入門 Q16 (p.072), 入門 Q17 (p.073), 入門 Q18 (pp.074-076)
⇒Q15 (p.070) の図から [A] は、インスタントオフ電位である。また、[B] は、Q18 (p.0.75) の上側の図から電圧降下である。なお、この電圧降下は、Q15 の p.071 の $\Delta E = I \times R$ の式から IR ドロップと呼ぶことから IR ドロップも正解である。

正解率 ; [A] 90% (誤答ランク ; 14 位), [B] 63% (誤答ランク ; 2 位)